

**УДК 621.79.01**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ БРАКА (НЕПРИВАР) ПРИ ДИФФУЗИОННОЙ СВАРКЕ СТАЛИ С БРОНЗОЙ НА ПРИМЕРЕ БАШМАКОВ**

Лесун Александр Сергеевич

*Студент магистр 2 года,  
кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»  
Московский политехнический университет*

*Научный руководитель: В.Б. Авдеев,  
кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии и оборудование  
машиностроения»*

Объект и предмет исследования: Биметаллические сферические подшипники высокоскоростного трения, башмаки; Технология изготовления башмаков, факторы влияющие на качество изготовления башмаков.

Цели и задачи исследования: проанализировать бракованные башмаки; определить причины возникновения несплавления (брака) башмаков и предложить варианты по его устранению.

Обоснование актуальности выбранной темы: Уменьшение процента дефектных деталей для уменьшения расходов, большей конкурентоспособности. А также увеличить производительность для сокращения трудозатрат. Это связано с резко увеличившимся количеством брака по несплавлению башмаков (до 60% от партии).

В ходе работы были проанализированы бракованные партии башмаков. Изучены образцы от каждой партии на предмет дефекта. Установлены и проанализированы причины появления брака данного характера и выданы рекомендации по их устранению на дальнейших партиях для улучшения качества производства башмаков.

В результате проделанной работы сделаны следующие выводы:

1. Причиной брака явилось нарушение геометрии, а именно, заваленные кромки бронзовых заготовок в процессе слесарной операции, о чем свидетельствует наличие краевого несплавления.

2. Наличие загрязнений сопровождающихся трещинами в бронзовом слое, представляющих собой тугоплавкие окислы внедренные за счет диффузии внутрь материала бронзы и расположенных вдоль границы сталь-бронза, свидетельствует о нарушении временных рамок между окончанием механической обработки стальных и бронзовых заготовок и диффузионной сваркой. Также причиной данного дефекта могли явиться прикосновения незащищенными руками к свариваемым поверхностям.

В результате проработки полученных выводов даны соответствующие рекомендации:

1. Обеспечить безусловное соблюдение технологической дисциплины при выполнении диффузионной сварки башмаков. Особое внимание обратить на следующие вопросы:

- соблюдение сроков допустимого перерыва между окончанием механической обработки свариваемых поверхностей и диффузионной сваркой;

2. Уточнить технологическую документацию (инструкцию по сборке графитовых приспособлений, технологические процессы на диффузионную сварку башмаков всех наименований) в части указаний о видах дефектов, возникающих в процессе эксплуатации графитовых приспособлений, с визуализацией дефектов и методах их контроля, о назначении лиц, выполняющих контроль приспособлений и о фиксации результатов контроля. Контроль проводить перед сборкой приспособлений под диффузионную сварку.

3. Продолжить работу по улучшению технологичности изготовления башмаков.

4. После окончания механической обработки свариваемых поверхностей, мойки стальных заготовок и сдаточного контроля стальных и бронзовых заготовок детали подвергнуть консервации «вакуумированием» (упаковкой в плотный полиэтиленовый пакет с откачкой воздуха и герметичной запайкой последнего шва пакета), с вложением этикетки с указанием даты и времени вакуумирования, номера технологического паспорта.

5. Обеспечивать выполнение требований технологической документации к обработке свариваемых поверхностей: шероховатости, плоскостности, отсутствию наплывов, заваленных кромок, заусенцев на кромках, отсутствию волнистости свариваемых поверхностей, отсутствию дефектов в виде забоин и рисок.

С целью исключения нарушения технологического процесса изменить порядок операций в технологических паспортах, с внесением дополнительных операций при необходимости.

6. Ужесточить контроль стальных и бронзовых заготовок под диффузионную сварку башмаков всех наименований и обеспечить соблюдение методик контроля при выполнении сдаточного контроля в механических цехах.

7. Решить вопрос о согласовании между цехами количества заготовок, подаваемых на диффузионную сварку в течении суток с учетом графика работы контролеров цеха, и обеспечить их ритмичную подачу.

8. В теплое время года наблюдалось ускоренное появление коррозии на стальных и бронзовых заготовках предназначенных под диффузионную сварку. В связи с этим в жаркий период времени необходимо свести к минимуму время пролеживания заготовок.

## **Литература**

1. Мозберг Р.К. Материаловедение. М.: Валгус, 1976. 553 с.
2. Вульф Б.К., Ромадин К.П. Авиационное материаловедение. М.: Машиностроение, 1967. 387 с.
3. Казаков Н.Ф. Диффузионная сварка материалов. Справочник. М.: Машиностроение, 1981. 271 с.
4. Люшинский А.В. Диффузионная сварка разнородных материалов. М.: Академия, 2006. 208 с.
5. Казаков Н.Ф., Жуков В.В. Оборудование диффузионной сварки. М.: Москва, 1973. 236 с.
6. Бачин В.А. Теория, технология и оборудование диффузионной сварки. М.: Машиностроение. 1991. 350 с.